

Japanese Patent, Laid-Open Publication No. H05-80799

Date of Publication: 02 Apr. 1993

Date of Application: 19 Sept. 1991

Application No: H03-239366

Applicant: Fujitsu Ltd.

Inventor: Kimiaki YAMASHITA

[Title of Invention]:**Variable Rate Voice-Coding Apparatus****[Abstract]****[PURPOSE]**

This invention is concerned with a variable rate voice-coding apparatus for coding voice signals in which the coding rate is varied depending on the characteristics of the voice signals. And the invention, particularly, aims at enabling to realize an economical configurations for such voice-coding apparatuses by offering a simple algorithm.

[CONSTITUTION]

Provided is a detector 1 counting the number of occurrences of zero-crossing associated with a voice signal and compares it with a threshold. When it is larger, the concerned period is judged to be a consonant sound and otherwise the period is judged to be a vowel sound, a delaying circuit 2 causing a time delay corresponding to the time required for the detector 1 to perform the processes, and a plurality of coding units 3, 4, receiving the voice signal through the delaying circuit, coding units 3,4 perform coding processes of which coding rates are mutually different.

[Claims]**[Claim 1]**

A variable rate voice-coding apparatus which is so configured that the vowel and consonant periods of a voice signal are distinguished from each other and the voice signal within the consonant period is coded at a lower rate than the rate at which the voice signal within the vowel period is coded.

[Claim 2]

The variable rate voice-coding apparatus according to claim 1, comprising:
a detector (1) for detecting the vowel and consonant periods of the voice signal based on the number of occurrences of zero-crossing associated with the voice signal;
a delaying circuit (2) associated with a delaying period corresponding to the period the detector (1) takes for completing the detecting process; and
a plurality of coding units (3, 4) associated with mutually different coding rates, of which one is selected by a detector signal issued by the detector (1), and to which the voice signal is inputted via the delaying unit (2).

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] The invention is concerned with a variable rate voice-coding apparatus in which a voice signal is coded at a rate depending on the characteristics of the voice signal. A number of methods for band-compression-coding of a voice signal are known for the objective of efficiently using transmission media. A typical example of such apparatuses is the one, which is configured to include steps of sampling an analog voice signal at 8 kHz, converting the sampled data to a 12 – 16 bit digital signal, band-compressing it to a 8 bit signal according to a compression-decompression rule such as the A-rule or the μ -rule, and transmitting it at a speed of 64 kb/s. A separately developed communication technology, such as the ATM technology, enables dynamically changing the communication speed between a pair of communicating terminals, so that it becomes possible, in association with a digital voice signal, to transmit only the voice signal within periods in which any sound is really present, in a cell (packet) form. In these methods, it is more efficient if the rate of voice signal coding is changed dynamically based on the characteristics of the voice signal than coding a voice signal at a constant coding rate, while this needs to be achieved by an economical configuration.

[0002]

[Description of the Prior Art] Variable rate voice-coding apparatuses according to prior arts may be represented by the apparatus example shown in Fig.5, which comprises a 4-bit-ADPCM coding unit 51, a 3-bit-ADPCM coding unit 52, and a quality assessing unit 53. In regard to other numerical indicators shown in the drawing, 54, 55 are delaying circuits, 56 is a selector, 57 is a packet composing unit, 61 is a packet decomposing unit, and 62, 63 are ADPCM decoding units.

[0003] A PCM signal constituting an input voice signal is introduced to the ADPCM coding units 51, 52 as well as to the quality assessing unit 53. The ADPCM units 51, 52 convert the PCM signal to 4-bit and 3-bit ADPCM (adaptive differential pulse code modulation) signals respectively and send them to the selector 56 via the delaying circuits 54, 55. The quality assessing unit 53 controls the operation of the selector 56 so that one of the 4-bit and 3-bit ADPCM signals is selected to arrive at the packet composing unit 57. The packet composing unit 57 composes a packet of an ADPCM signal having a header containing a selection information, destination address and so on and sends the packet to the receiver side via a network such as a packet exchange network. In the case of this particular example, if the inputted voice in the PCM signal form is at a speed of 64 kb/s (i.e., 8 kHz for the sampling rate with an 8-bit construction), it becomes a signal of 32 kb/s bit rate or a signal of 24 kb/s bit after being coded to a 4-bit ADPCM signal or a 3-bit ADPCM signal, respectively.

[0004] The quality assessing unit 53 receives both the 4-bit and 3-bit ADPCM signals from the coding units 51, 52 and decodes them in the unit of a frame and once in a certain number of frames (for instance, once in 90 samples: 11.25 ms), and derives the quantization-associated signal-to-noise

ratio (SNR) based on the inputted voice PCM signal. The quality assessing unit 53 controls operation of the selector 56, in a manner so that the selector 56 selects a lower bit rate if it is found to satisfy a pre-assigned threshold for the coding quality assessment. The delaying circuit 54, 55 are there for delaying the timing of inputting ADPCM signals received from the ADPCM coding units 51, 52 to the selector 56 by a period corresponding to the time taken for the quality assessing unit 53 performing the relevant processes.

[0005] At the receiving side of the communication, the packet decomposing unit 61 decomposes a received packet to retrieve a corresponding ADPCM signal and identify which of the 4-bit or 3-bit ADPCM signal it is from the additional information, and has the ADPCM signal decoded back to a voice PCM signal at one of the 4-bit and 3-bit ADPCM decoding units 62, 63 which the packet decomposing unit selectively activates. In an apparatus in which the ATM technology is employed, a signal is transmitted in a cell form, and for this end, said packet composing unit 57 and decomposing units 61 are replaced by cell composing and cell decomposing units respectively and a cell is composed of, for instance, a 5-byte cell header carrying information such as a logic pass and a logic channel, and a 48 byte information field for carrying information such as an ADPCM signal.

[0006]

[Problems to be solved by the Invention]

A variable rate voice-coding apparatus according to a prior art, such as the above described example, is capable of not only achieving a certain voice quality in a reliable manner but also achieving some sort of reduction in the average bit rate. It is, however, necessary to have at least two of the ADPCM coding units 51, 52 operating simultaneously and to accept the quality assessing unit having a complex configuration operating in a complex manner. In particular, the apparatus needs to be large in terms of the hardware size so as the installation costs become high, and in the case of it being associated with an operation under control of a processor such as a digital signal processor (DSP), it is necessary to have a program with a large number of steps which slow down the processing.

The invention makes it the objective to offer a variable rate voice-coding apparatus which is economical to configure and operate because of the simplicity of the algorithm adopted for the apparatus.

[0007]

[Means for solving the problem]

A variable rate voice-coding apparatus of the present invention may be explained in association with the Fig.1. The apparatus is associated with a configuration in which a voice signal is classified into a vowel period and a consonant period and a lower coding rate is employed for coding the voice signal within the consonant period than the coding rate employed for the voice signal within the vowel period.

[0008] The solution to the problem may also be attained by a variable rate voice-coding apparatus configuration which comprise:

a detector (1) for identifying the vowel and consonant periods of the voice signal based on the number of occurrences of zero-crossing with the voice signal;

a delay circuit (2) associated with a delaying period corresponding to the period the detector (1) takes for completing the identifying processes; and

a plurality of coding units (3, 4) associated with mutually different coding rates, of which one is selected by a detector signal issued by the detector (1), and to which the voice signal is inputted via the delaying unit (2).

[0009]

[Operation] A consonant sound of a voice signal, in its original form, is associated with a turbulent flow of air generated by an outward breath passing through a narrowed vocal cords and, for this reason, is constituted mainly from noise like sound elements. It is known that the quality and clarity of a reproduced sound, as a whole, is not affected very much by the a reduced quality of reproduction of the consonant portion. This means that it is allowed to have a larger error being entrained in quantumizing a voice signal of a consonant period than of a vowel period. This fact indicates that applying a lower coding rate to a consonant period voice signal than the coding rate applied to a vowel period voice signal may be possible for the purpose of achieving a required degree of the overall bit-rate reduction without impairing the over all voice quality.

[0010]

It is also known to us that the number of occurrences of zero-crossing is larger for a consonant period than for a vowel period of a voice signal and this distinction is usable in classifying a voice signal between the consonant and vowel periods, by counting the number of polarity inversions occurring with and inputted PCM signal to the detector, and comparing this with pre-assigned threshold. The result of the identification process performed by the detector (1) is linked to the selection and activation of only one of the coding units 3, 4.

[0011]

[Embodiments of the Invention] Fig.2 is an explanatory drawing associated with an embodiment of the present invention, in which 11 indicate a detector unit identifying the distinction between vowel and consonant portions of a voice signal based on the number of occurrences of the zero-crossing, 12 indicates a delaying circuit, 13 indicates a 4-bit ADPCM coding unit, 14 indicates a 3-bit ADPCM coding unit, 15 indicates a packet composing unit, 21 indicates a packet decomposing unit, 22 indicates a 4-bit ADPCM decoding unit and 23 indicates a 3-bit ADPCM decoding unit.

[0012] The detector 11 counts the number of zero-crossing occurring in each period of a pre-assigned duration in association with a inputted PCM signal and compares it with the number to a pre-assigned threshold value. The number of occurrences of zero-crossing can be obtained, for instance, by counting the number of polarity inversions taking place with the PCM signal.

Consonant sounds are constituted by voice elements being dominated by noise-like voice elements as explained earlier, and therefore, associated with a larger number of zero-crossing occurrences. It is, therefore, possible to judge a period as the period belonging to a consonant sound if the number of zero-crossing occurrences within the pre-assigned period of time is large. As a reduction in the reproducing quality of a consonant sound does not affect very much the clarity of a over all reproduced voice, the apparatus can be configured in such a manner that the voice signal within the consonant periods is coded by duly selected and activated 3-bit ADPCM coding unit 14, the lower bit-rate unit of the available two. The information on this result of the ADPCM selection is inputted to the packet composing unit 15 to have the packet composing unit 15 formulate the information into the header information of a packet. Conversely, if the number of zero-crossing occurrences is small and a period is judged to be a vowel period, the higher bit rate unit, 4-bit ADPCM coding unit 13 is selected and activated, and this information on the coding unit selection result is inputted to the packet composing unit to have the packet composing unit to formulate the information into the header information of a packet.

[0013] The delaying circuit 12 is associated with the delaying by a time period corresponding to the time the detector 11 takes to complete its processes so that the voice PCM signal is inputted to one of the ADPCM coding units at a time matched to the time of process completion in the detector 11, and the voice PCM signal belonging to the vowel periods is coded to the 4-bit ADPCM signal and the voice PCM signal corresponding to the consonant periods is coded to the 3-bit ADPCM signal. Either the 4-bit or 3-bit PCM signal is inputted to the packet composing unit 15 and composed into a packet which has a header containing an address, auxiliary information, etc. and is transmitted to the receiver side via a network such as a packet exchange network.

[0014] At the receiving side, the packet decomposing unit 21 decomposes received packets and has them decoded at one of the 4-bit and 3-bit ADPCM decoding units 22, 23 selected accordingly to the auxiliary information to obtain the voice PCM signal of the vowel periods from the 4-bit ADPCM signal and the voice PCM signal of the consonant periods from the 3-bit ADPCM signal.

[0015] Fig.3 explains about the consonant and vowel portions of a voice signal, in which the drawing indicated by (a) is an example of analog voice signals and the drawing indicated by (b) is an waveform example of vowel sounds. As shown in (b), if the number of zero-crossing points (ZCs) in a pre-assigned period T_1 is 8, for consonant, it is more than several tens. The distinction between the consonant and vowel period, thus, can be determined by counting the number of ZCs. Each ZC, as shown in the drawing, is a point at which the polarity of a voice PCM signal is inversed and therefore the number of ZCs is obtained by counting the polarity inversions associated with the voice PCM signal. The voice signal is coded into an ADPCM signal, as describe above, i.e., by the 4-bit ADPCM coding unit 13 when it is of a vowel period and by the 3-bit ADPCM coding unit 14 when it is of a consonant period. A voice signal, is coded at a higher-bit rate when it is in vowel periods

and at a lower-bit rate when it is in consonant periods without reducing the clarity of a sound for the purpose of improving the transmission efficiency.

[0016] Fig.4 explains another embodiment of the present invention. 31 indicates a detector, 32 indicates a delaying circuit, 33 indicates a 4-bit ADPCM coding unit, 34 indicates a 3-bit ADPCM coding unit, 35 indicates a packet composing unit, 36 indicates a 2-bit ADPCM coding unit, 41 indicates a packet decomposing unit, 42 indicates a 4-bit ADPCM decoding unit, 43 indicates a 3-bit ADPCM decoding unit, and 44 indicates a 2-bit ADPCM decoding unit.

[0017] This embodiment is concerned with a configuration in which a voice signal is classified into that of no-sound periods, of vowel periods, and of consonant periods and coded at mutually different coding rates. The detector 31 distinguishes no-sound periods of a voice signal in addition to distinguishing the previously described periods, i.e., consonant and vowel periods. The distinction between a no-sound period and a sound period (either of the consonant and vowel periods) becomes possible by determining a property, such as the level, of a voice PCM signal.

[0018] One of the 4-bit, 3-bit, and 2-bit ADPCM coding units 33, 34, 36 is selectively activated based on the selection information resulting from the processes performed by the detector 31. For instance, when the selection information indicates a vowel period, 4-bit ADPCM coding unit 33 is selectively activated and the voice PCM signal inputted from the delaying circuit 32 is coded into a 4-bit ADPCM signal. When the selection information indicates a consonant period, 3-bit ADPCM coding unit 34 is selectively activated and the voice PCM signal inputted from the delaying circuit 32 is coded into a 3-bit ADPCM signal.

[0017] And when the selection information indicates a no-sound period, 2-bit ADPCM coding unit 36 is selectively activated and the voice PCM signal (the background noise signal) inputted from the delaying circuit 32 is coded into a 2-bit ADPCM signal. A background noise signal corresponding to a no-sound period does not require to be of any specific signal clarity so that it is sufficient to code it at the lowest-bit rate. The packet composing unit 35 composes packets from the ADPCM signals and selection information received from the detector 31, and transmit them to the receiving side via a network such as a packet exchange network.

[0020] At the receiving side, the packet decomposing unit 41 decomposes received packets and selects one of the 2-bit, 3-bit, and 4-bit ADPCM decoding units 42, 43, 44 to have it decode and obtain a decoded voice PCM signal, the parts corresponding to vowel periods from the ADPCM decoding unit 42, the parts corresponding to consonant periods from ADPCM decoding unit 43, and the background noise PCM signal parts, corresponding to no-sound periods from the ADPCM decoding unit 44.

[0021] Above described embodiments are concerned with configurations in which a voice signal is coded into ADPCM signals. It is possible, however, to code a voice signal with various other coding methods. It is also possible to configure so that no signal is transmitted for periods

corresponding to the no-sound period of a voice signal in contrast to the embodiment shown in Fig.2 in which a voice signal is coded into a 3-bit ADPCM signal while it is of consonant and no-sound periods, and to the embodiment shown in Fig.4, in which a voice signal, while it is of no-sound periods, is coded into a 2-bit ADPCM signal.

[0022]

[Effect of invention] As described above, the present invention is concerned with configurations in which the coding rate of a voice signal employed for a period is changed between vowel periods and consonant periods. And it is further concerned with configurations in which the distinction between vowel and consonant periods of a voice signal is determined in an easy way which relies on the number of zero crossing occurrences counted in associated with a voice signal. According to the configuration of the present invention, the associated power consumption is reduced from that associated with a prior art configuration because it is configured in a simpler manner and a plurality of the coding units 3, 4 is activated only selectively in contrast to a configuration associated with a prior art method of evaluating the property of a voice signal. Additionally, it becomes possible to configure a variable-rate coding apparatus having a higher speed processing capability as the algorithm on which the present invention rely is so simple that, even when employing a digital signal processor for further processing a voice signal, the associated program becomes simpler.

[Brief explanation of drawings]

[Fig.1] Principles of the present invention

[Fig.2] Embodiment of the present invention

[Fig.3] Explanation of consonant and vowel period of a voice signal

[Fig.4] Another embodiment of the present invention

[Fig.5] Embodiment according to a prior art technology

[Explanation of codes]

1: Detector 2: Delaying circuit 3: Coding unit 4: Coding unit

PRINCIPLES OF THE PRESENT INVENTION

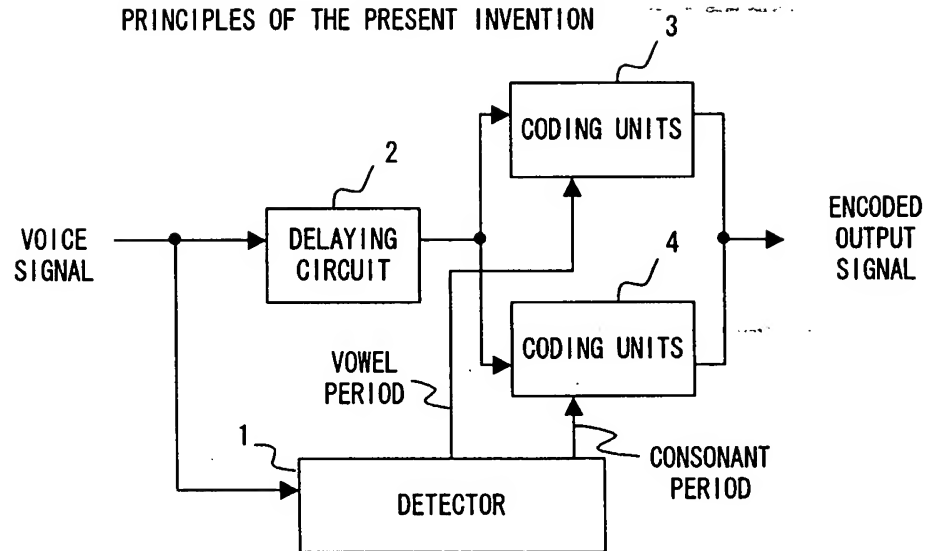


FIG. 1

EMBODIMENT OF THE PRESENT INVENTION

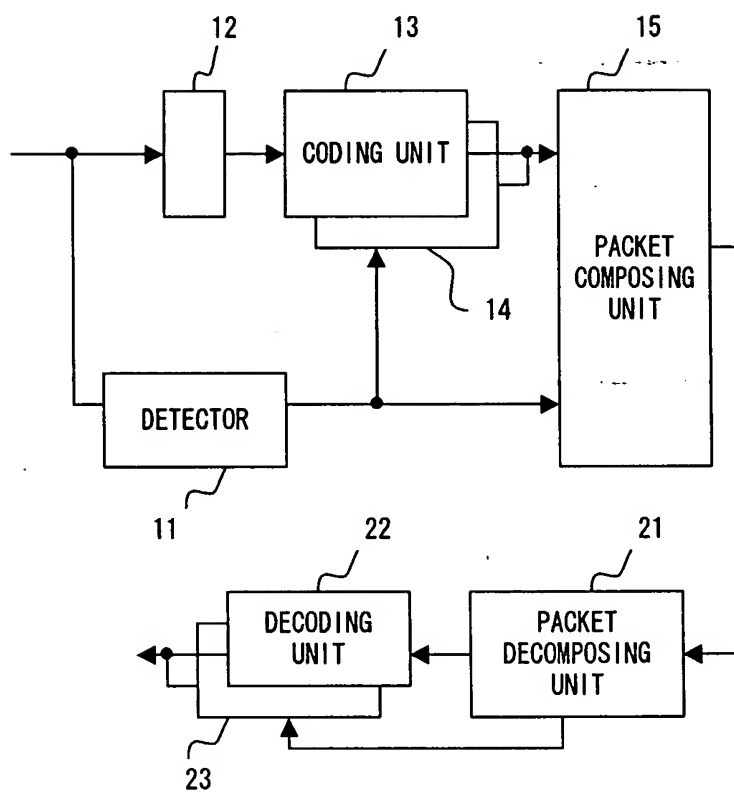


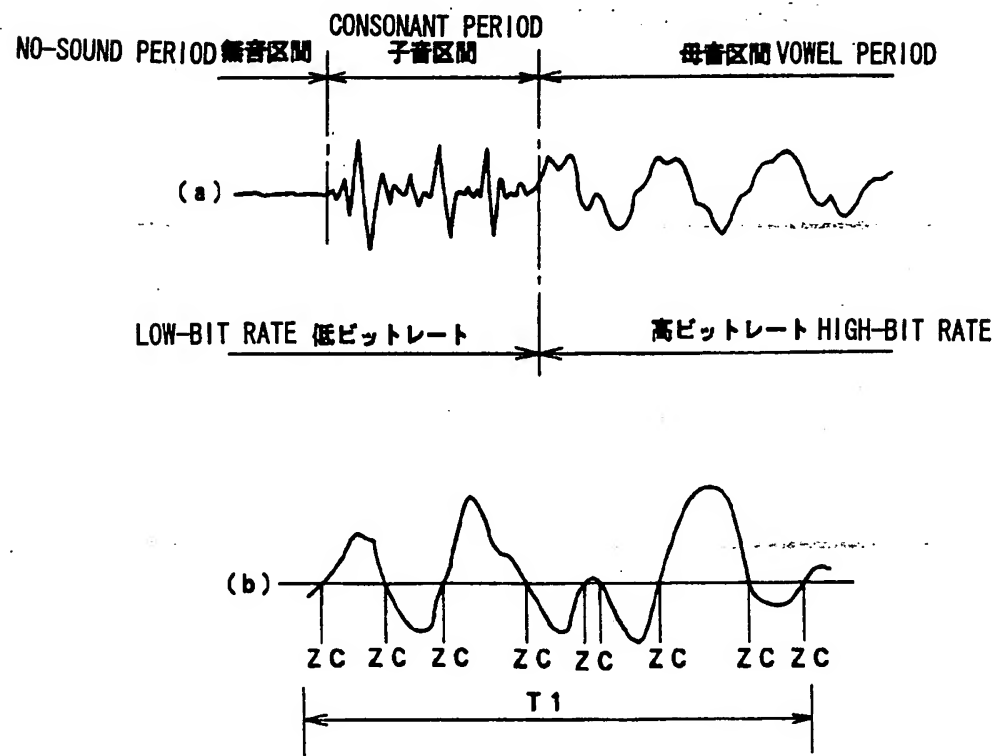
FIG. 2

FIG. 3

【図3】

EXPLANATION ABOUT CONSONANT AND VOWEL PERIODS OF A VOICE SIGNAL

音声信号の子音と母音との説明図



ANOTHER EMBODIMENT OF THE PRESENT INVENTION

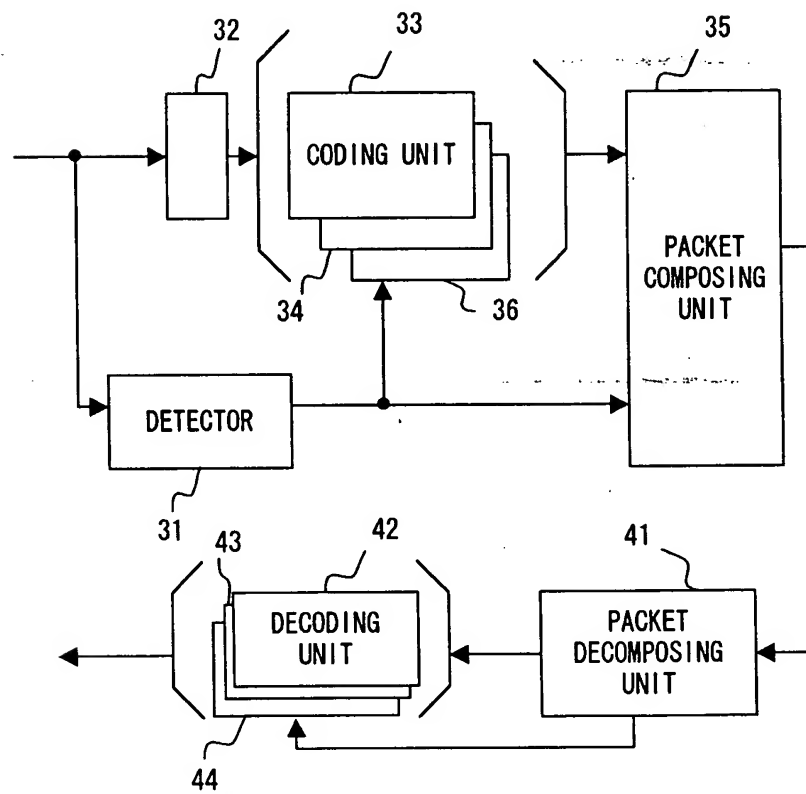


FIG. 4

EMBODIMENT ACCORDING TO THE PRIOR ART TECHNOLOGY

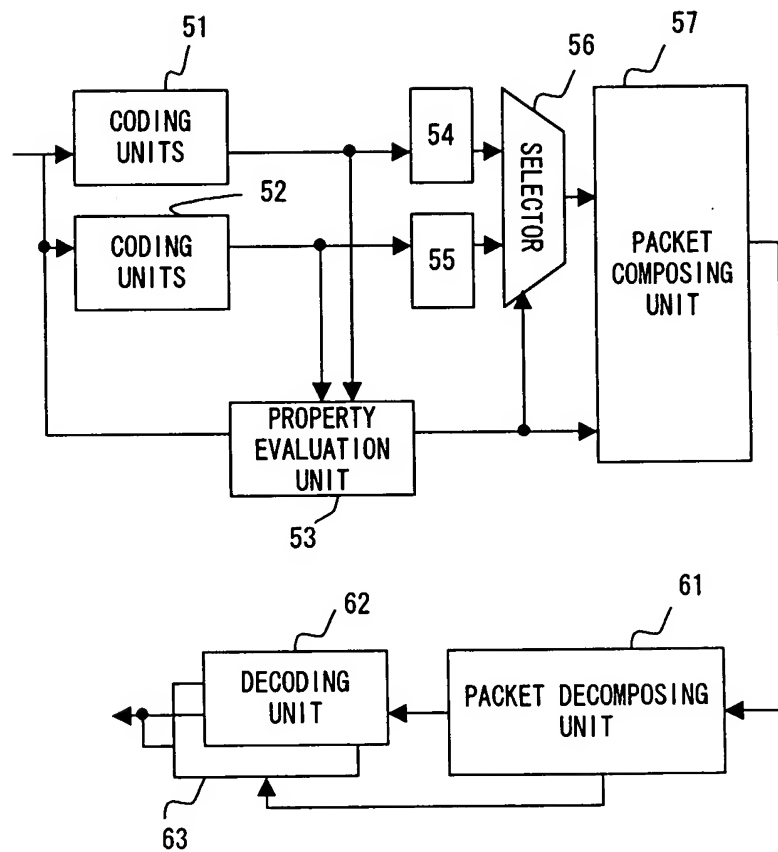


FIG. 5

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-80799

(43)公開日 平成5年(1993)4月2日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G10L 9/18	B	8946-5H		
9/12	J	8946-5H		
9/18	C	8946-5H		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平3-239366

(22)出願日 平成3年(1991)9月19日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 山下 公彰

福岡県福岡市博多区博多駅前三丁目22番8

号 富士通九州デジタル・テクノロジー株
式会社内

(74)代理人 弁理士 柏谷 昭司 (外1名)

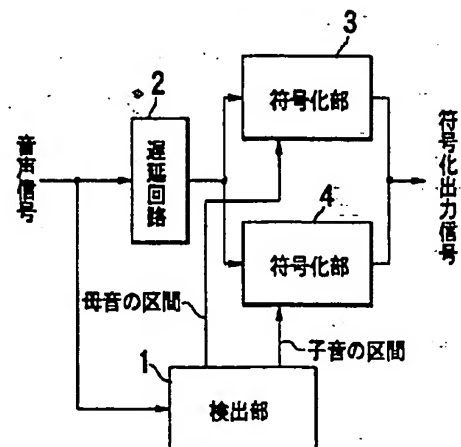
(54)【発明の名称】 可変レート音声符号化器

(57)【要約】

【目的】 本発明は、音声信号の性質に応じて可変レートで符号化を行う可変レート音声符号化器に関し、簡単なアルゴリズムにより経済的な構成とすることを目的とする。

【構成】 音声信号の零交差数を計数して、その零交差数が閾値より多い場合は子音の区間と判定し、それ以外は母音の区間と判定する検出部1と、この検出部1の処理時間に相当する遅延時間の遅延回路2と、この遅延回路を介して前記音声信号が加えられる複数の符号化部3、4とを備えている。この符号化部3、4は、それぞれ符号化レートが異なるものである。

本発明の原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 音声信号の母音の区間と子音の区間とを識別して、前記子音の区間の符号化レートを前記母音の区間の符号化レートより低くする構成を備えたことを特徴とする可変レート音声符号化器。

【請求項2】 前記音声信号の零交差数により該音声信号の母音の区間と子音の区間とを検出する検出部(1)と、該検出部(1)の検出処理時間に相当する遅延時間の遅延回路(2)と、該遅延回路(2)を介して前記音声信号が加えられ、且つ前記検出部(1)の検出信号により選択される符号化レートの異なる複数の符号化部(3, 4)とを備えたことを特徴とする請求項1記載の可変レート音声符号化器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、音声信号の性質に応じて可変レートで符号化を行う可変レート音声符号化器に関する。伝送路の有効利用を図る為に、音声信号を帯域圧縮符号化して伝送する各種の方式が知られている。例えば、アナログ音声信号を8kHzでサンプリングし、12~16ビットのデジタル信号に変換し、これをA則やμ則の圧伸則に従って8ビットに帯域圧縮し、6.4kb/sの速度で伝送する方式が一般的である。又ATM等の通信方式が知られており、端末間の伝送速度をダイナミックに変更することができるから、デジタル音声信号については、有音区間のみセル(パケット)化して送出する方式が知られている。このような方式に於いては、固定の符号化レートで音声信号を符号化するよりも、音声信号の性質に応じて符号化レートを変更することが効率的である。その場合に、経済的な構成とすることが要望される。

【0002】

【従来の技術】従来例の可変レート音声符号化器は、例えば、図5に示すように、4ビットのADPCM符号化部51と、3ビットのADPCM符号化部52と、品質評価部53とを備えている。又54, 55は遅延回路、56はセクタ、57はパケット組立部、61は受信側のパケット分解部、62, 63はADPCM復号化部である。

【0003】入力音声PCM信号は、ADPCM符号化部51, 52と品質評価部53とに入力され、このADPCM符号化部51, 52によりそれぞれ4ビットと3ビットとのADPCM(Adaptive Differential Pulse Code Modulation)信号に変換され、遅延回路54, 55を介してセクタ56に加えられ、品質評価部53によりセクタ56が制御されて、4ビットと3ビットとのADPCM信号の何れかが選択されてパケット組立部57に加えられ、品質評価部53からの選択情報や宛先等を含むヘッダが付加されたパケットに組立てら

この場合、入力音声PCM信号のビットレートを6.4kb/s(8kHzサンプルの8ビット構成)とすると、4ビットのADPCM信号は3.2kb/sのビットレートとなり、又3ビットのADPCM信号は2.4kb/sのビットレートとなる。

【0004】品質評価部53は、符号化部51, 52からの4ビットと3ビットとのADPCM信号を一定のフレーム(例えば、90サンプル:11.25ms)毎に復号し、入力された音声PCM信号を基に量子化雑音比(SNR)を算出し、符号化品質が閾値を満足するならば、ビットレートの低い方を選択するようにセクタ56を制御する。又遅延回路54, 55は、この品質評価部53に於ける処理時間に相当する遅延時間を、ADPCM符号化部51, 52からのADPCM信号に与えてセクタ56に加える為のものである。

【0005】受信側では、パケット分解部61に於いて受信パケットを分解してADPCM信号とし、付加情報により4ビットのADPCM信号であるか3ビットのADPCM信号であるかを識別し、4ビット又は3ビットのADPCM復号化部62, 63を選択動作させて音声PCM信号に復号する。又ATM方式に於いては、セルとして伝送するものであるから、パケット組立部57及びパケット分解部61は、セル組立部及びセル分解部となり、例えば、論理バスや論理チャネル等をのせる5バイトのセルヘッダと、ADPCM信号等をのせる48バイトの情報フィールドとからなるセルにより伝送される。

【0006】

【発明が解決しようとする問題点】前述のような従来例に於いては、一定の音声品質を保証し、且つ平均のビットレートを削減する可変レート音声符号化器を提供することができるが、少なくとも2個のADPCM符号化部51, 52を同時に動作させる必要があり、更に、品質評価部53の構成及び処理が複雑となる欠点があった。即ち、ハードウェア規模が大きくコストアップとなる欠点があり、又デジタル・シグナル・プロセッサ(DSP)等の制御により実現する場合は、プログラムのステップ数が多くなり、処理時間が長くなる欠点があった。本発明は、簡単なアルゴリズムにより経済的な可変レート音声符号化器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の可変レート音声符号化器は、図1を参照して説明すると、音声信号の母音の区間と子音の区間とを識別し、子音の区間の符号化レートを母音の区間の符号化レートより低くする構成としたのである。

【0008】又音声信号の零交差数により母音の区間と子音の区間とを検出する検出部1と、この検出部1の検出処理時間に相当する遅延時間を与える遅延回路2と、

部1の検出信号により選択される符号化レート異なる複数の符号化部3, 4とを備えたものである。

【0009】

【作用】音声信号の子音は、声帯を狭めて通過する時に生じる乱流によって発生する為に、雑音的な成分が主であるから、全体の音声品質及び明瞭度に余り影響を与えないものである。即ち、子音の区間は大きな量子化誤差が許容できることを示すものであるから、この子音の区間の符号化レートを、母音の区間の符号化レートより低くし、全体として音声品質を低下することなく、低ビットレートを実現することができる。

【0010】又音声信号の母音と子音とを検出する場合に、子音の零交差数が母音のそれに比較して多いものである。従って、検出部1に於いて入力されたPCM信号の零交差数を、極性の反転回数として所定期間毎に計数し、所定の閾値と比較することにより、容易に母音と子音とを識別することができる。その検出部1の検出結果に応じて符号化レートの異なる符号化部3, 4の何れかを選択動作させるものである。

【0011】

【実施例】図2は本発明の一実施例の説明図であり、1は零交差数により音声信号の母音か子音かを検出する検出部、12は遅延回路、13は4ビットのADPCM符号化部、14は3ビットのADPCM符号化部、15はパケット組立部、21はパケット分解部、22は4ビットのADPCM復号化部、23は3ビットのADPCM復号化部である。

【0012】検出部11は、入力された音声PCM信号の所定期間に於ける零交差数を計数して閾値と比較する。零交差数は、例えば、PCM信号の極性反転回数を計数することにより求めることができる。子音は、前述のように雑音的な成分が主であるから零交差数が多くなる。従って、所定期間内の零交差数が多い場合は子音の区間と判定することができる。又この子音は、明瞭度には余り影響を与えないので、子音の区間は低ビットレートの3ビットのADPCM符号化部14を選択して動作させ、その選択情報をパケット組立部15に加えて、パケットの付加情報とする。反対に、零交差数が少ない場合は母音と判定し、高ビットレートの4ビットのADPCM符号化部13を選択して動作させ、その選択情報をパケット組立部15に加えて、パケットの付加情報とする。

【0013】又遅延回路12は、検出部11の処理時間に相当する遅延時間を有し、検出部11からの選択情報に従って選択された時点に、音声PCM信号がADPCM符号化部に入力され、母音の区間では4ビットのADPCM信号に変換され、子音の区間では3ビットのADPCM信号に変換される。そして、4ビット又は3ビットのADPCM信号はパケット組立部15に加えられる。

組立てられ、パケット交換網等を介して受信側へ送出される。

【0014】又受信側では、パケット分解部21により受信パケットを分解し、付加情報に従って4ビット又は3ビットのADPCM復号化部22, 23を選択して復号動作を行わせ、4ビットのADPCM信号は母音区間の音声PCM信号に復号され、3ビットのADPCM信号は子音区間の音声PCM信号に復号される。

【0015】図3は音声信号の子音と母音との説明図であり、(a)はアナログ音声信号、(b)は母音の波形の一例を示す。音声信号の母音の区間は、(b)に示すように、所定の期間T1内の零交差点ZCの数が例えば8回であるとする、子音の場合は数10回以上となるから、この零交差点ZCの数を計数することにより、母音区間か子音区間かを識別することができる。この零交差点ZCは、図示のように、極性が反転する点であるから、音声PCM信号の極性の反転回数を計数すれば良いことになる。そして、母音区間は前述のように、4ビットのADPCM符号化部13によりADPCM信号に符号化し、子音区間は3ビットのADPCM符号化部14によりADPCM信号に符号化する。従って、母音区間は高ビットレート、子音区間は低ビットレートとして、明瞭度を損なうことなく、伝送効率を向上することができる。

【0016】図4は本発明の他の実施例の説明図であり、31は検出部、32は遅延回路、33は4ビットのADPCM符号化部、34は3ビットのADPCM符号化部、35はパケット組立部、36は2ビットのADPCM符号化部、41はパケット分解部、42は4ビットのADPCM復号化部、43は3ビットのADPCM復号化部、44は2ビットのADPCM復号化部である。

【0017】この実施例は、無音区間と母音の区間と子音の区間とに分けて、それぞれ異なる符号化レートにより符号化する場合を示し、従って、検出部31は、前述のように、零交差数による母音の区間と子音の区間との識別と共に、音声信号無しが無音区間を識別するものである。この音声信号有りの母音と子音との区間の有音区間と、音声信号無しが無音区間とは、例えば、入力音声PCM信号のレベル等により検出することができる。

【0018】この検出部31の識別結果による選択情報により、4, 3, 2ビットのADPCM符号化部33, 34, 36の何れかが選択動作される。例えば、母音区間を示す選択情報の場合は、4ビットのADPCM符号化部33が選択動作され、遅延回路32を介して加えられた入力音声PCM信号が4ビットのADPCM信号に変換される。又子音区間を示す選択情報の場合は、3ビットのADPCM符号化部34が選択動作され、遅延回路32を介して加えられた入力音声PCM信号が3ビットのADPCM信号に変換される。

ットのADPCM符号化部36が選択動作され、遅延回路32を介して加えられた入力音声PCM信号(背景雑音信号)が2ビットのADPCM信号に変換される。即ち、無音区間に於ける背景雑音については、明瞭度は関係のないものとなるから、最低のビットレートで充分である。そして、パケット組立部35は、ADPCM信号と検出部31からの選択情報とをパケット化し、パケット交換網等を介して受信側へ送出する。

【0020】又受信側では、パケット分解部41により受信パケットを分解し、付加情報に従って4ビット、3ビット、2ビットのADPCM復号化部42、43、44を選択して復号動作を行わせ、ADPCM復号化部42から母音区間、ADPCM復号化部43から子音区間のそれぞれ音声PCM信号が復号され、ADPCM復号化部44から無音区間の背景雑音PCM信号が復号される。

【0021】前述の実施例は、ADPCM信号に符号化する場合を示すが、他の符号化方式を採用することも可能である。又図2に示す実施例は、子音の区間と無音区間とは3ビットのADPCM信号に変換する場合を示し、図4に示す実施例は、無音区間は2ビットのADPCM信号に変換する場合を示すが、この無音区間には何も送出しないように制御する構成とすることも可能である。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、音声信号の母音の区間と子音の区間との符号化レートを切替えるものであり、音声信号の母音の区間と子音の区間とは、音声信号の零交差数を計数することにより、容易に識別できるものであり、従来例のような品質評価を行う構成に比較して著しく簡単となり、又複数の符号化部3、4は選択動作されるものであるから、消費電力も低減されることになり、経済化を図ることができる利点がある。又アルゴリズムも簡単であるから、デジタル・シグナル・プロセッサ(DSP)により処理する場合でも、プログラムが簡単となるから、高速処理が可能となる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】本発明の一実施例の説明図である。

【図3】音声信号の子音と母音との説明図である。

【図4】本発明の他の実施例の説明図である。

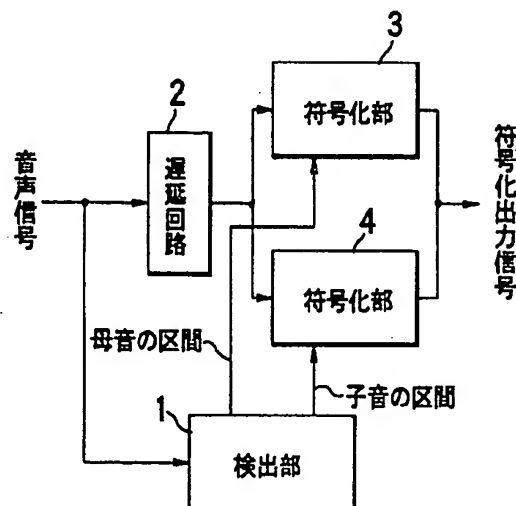
【図5】従来例の説明図である。

【符号の説明】

- 1 検出部
- 2 遅延回路
- 3 符号化部
- 4 符号化部

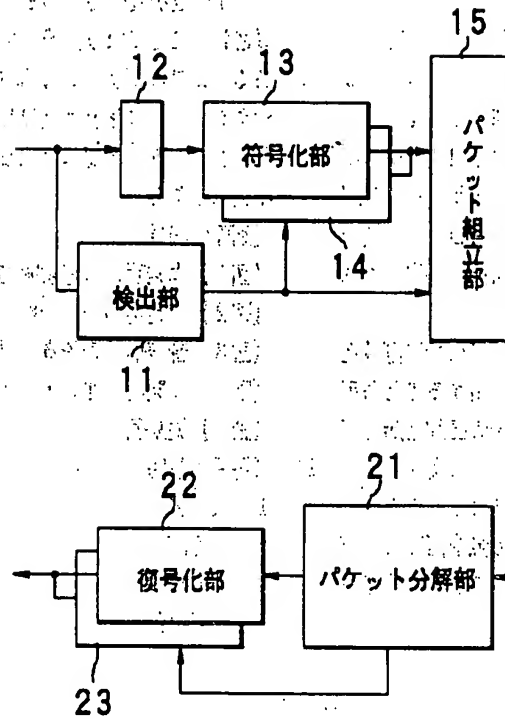
【図1】

本発明の原理説明図



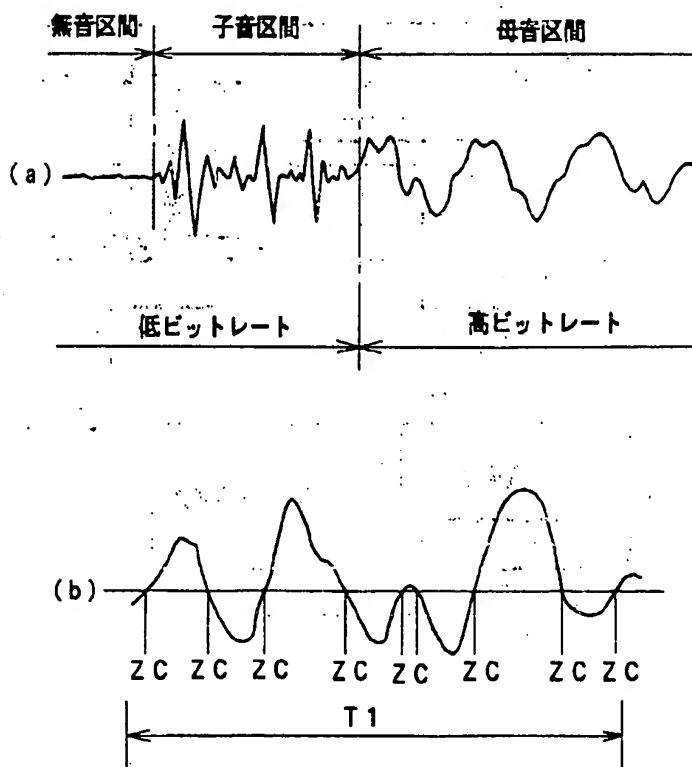
【図2】

本発明の一実施例の説明図



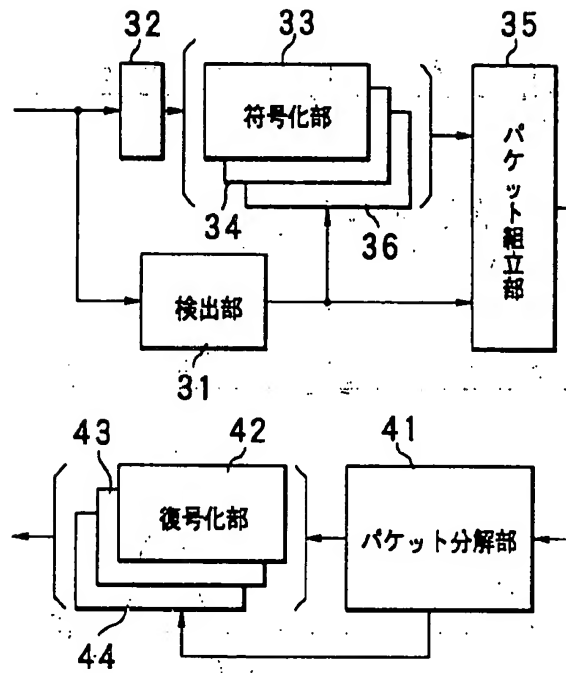
【图3】

音声信号の子音と母音との説明図



【図4】

本発明の他の実施例の説明図



【図5】

従来例の説明図

